

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 4 年    1 月 2 1 日  
Date of Application:

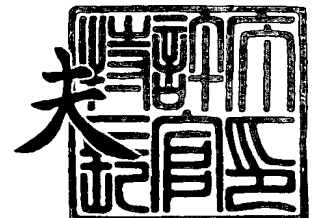
出 願 番 号                    特 願 2 0 0 4 - 0 1 2 5 8 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                    [ J P 2 0 0 4 - 0 1 2 5 8 5 ]

出      願      人                    川 崎 重 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    4 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 4 0 0 1

【書類名】 特許願  
【整理番号】 030474  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F23R 3/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 小林 正佳  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 小田 剛生  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 宮本 裕晶  
【発明者】  
    【住所又は居所】 明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明石工場内  
    【氏名】 二宮 弘行  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000000974  
    【氏名又は名称】 川崎重工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100096839  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 曾々木 太郎  
    【電話番号】 06-6910-6950  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 040992  
    【納付金額】 21,000円  
【その他】 平成 1 4 年度新エネルギー・産業技術総合開発機構環境適合型次世代超音速推進システムの研究開発委託研究、産業活力再生特別措置法第 3 0 条の適用を受ける特許出願  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

燃料噴射部と、該燃料噴射部を保持するとともに同燃料噴射部に燃料および燃焼用空気を供給する保持供給部とを備えてなる燃料噴射装置における燃料供給方法であって、

前記燃料噴射部は、第 1 燃料噴射部材と、該第 1 燃料噴射部材の外周に配設された第 1 微粒化機構と、該第 1 微粒化機構の外周に配設された第 2 燃料噴射部材と、該第 2 燃料噴射部材の外周に配設された第 2 微粒化機構と、該第 2 微粒化機構の外周に配設された外筒とを備え、

前記保持供給部は、内蔵された前記第 1 燃料噴射部材へ燃料を供給する第 1 燃料供給路と、内蔵された前記第 2 燃料噴射部材へ燃料を供給する第 2 燃料供給路とにより燃料を供給することを特徴とする燃料供給方法。

**【請求項 2】**

第 1 燃料供給路と第 2 燃料供給路とが燃焼用空気の流れ方向に縦列状に配設されてなることを特徴とする請求項 1 記載の燃料供給方法。

**【請求項 3】**

燃料噴射部と、該燃料噴射部を保持するとともに同燃料噴射部に燃料および燃焼用空気を供給する保持供給部とを備えてなる燃料噴射装置における燃料供給機構であって、

前記燃料噴射部は、第 1 燃料噴射部材と、該第 1 燃料噴射部材の外周に配設された第 1 微粒化機構と、該第 1 微粒化機構の外周に配設された第 2 燃料噴射部材と、該第 2 燃料噴射部材の外周に配設された第 2 微粒化機構と、該第 2 微粒化機構の外周に配設された外筒とを備え、

前記保持供給部は、前記第 1 燃料噴射部材へ燃料を供給する第 1 燃料供給路と、前記第 2 燃料噴射部材へ燃料を供給する第 2 燃料供給路とを内蔵してなることを特徴とする燃料供給機構。

**【請求項 4】**

第 1 燃料供給路と第 2 燃料供給路とが燃焼用空気の流れ方向に縦列状に配設されてなることを特徴とする請求項 3 記載の燃料供給機構。

**【請求項 5】**

保持供給部は、外筒と接合される外側リング部と、第 2 燃料噴射部材と接合される内側リング部と、第 1 燃料噴射部材と接合される円柱部と、前記外側リング部と接合される燃料供給管装着部とをブロック状に形成し、

前記外側リング部と前記内側リング部との間、および前記内側リング部と前記円柱部との間に空気流路が形成されてなることを特徴とする請求項 3 記載の燃料供給機構。

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 燃料供給方法および燃料供給装置****【技術分野】****【0001】**

本発明は燃料供給方法および燃料供給装置に関する。さらに詳しくは、低 $\text{NO}_x$ を実現できるガスタービンの燃料噴射装置における燃料供給方法および燃料供給装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、航空用および産業用燃焼器における $\text{NO}_x$ の規制が厳しくなっているため、燃焼器に用いられる燃料噴射ノズルの低 $\text{NO}_x$ 化が要求されるようになってきている。この燃料噴射ノズルの低 $\text{NO}_x$ 化実現のためには、平均火炎温度を下げしかも火炎温度を均一にする必要がある。このように平均火炎温度を低下させしかも火炎温度を均一にするためには、燃料を大量の空気と混合する必要がある。

**【0003】**

しかしながら、図3に示すような、従来の単一の燃料経路を有する燃料噴射ノズルNを用いて燃料を噴出させ、大量の空気と混合して燃焼させ低 $\text{NO}_x$ 化を図ったのでは、燃料の空間分布を生じやすく、しかも火炎温度にも分布を生じるため好ましくない。また、火炎の安定性に関しては、高出力時における燃焼には問題を生じないが、低中出力時には混合気が希薄になりすぎるために燃焼の不安定を生じる。

**【0004】**

このような低中出力時における燃焼の不安定を回避する一手段として、従来の燃料噴射ノズルNを改造して燃焼用空気を旋回させる旋回羽根を同心円状に複数条設けるとともに、燃料噴射機構を同心円状に複数条設け、エンジンの負荷に応じて作動させる燃料噴射機構を調整し、燃料と混合する空気量を調整することが考えられる。いわゆる、ステージング燃焼をなすことが考えられる。そして、このような燃料噴射機構を有する燃料噴射装置が開発されつつある。

**【0005】**

しかしながら、ステージング燃焼をなすために複数の燃料噴射機構を設けた場合、その燃料噴射機構の保持およびそれに対する燃料供給をいかにすべきかが問題となる。

**【0006】**

例えば、燃料噴射機構を保持するアームを個々に設け、そのアームを介して燃料を供給するようにした場合、燃焼用空気の流動抵抗の増大および噴射部への供給空気量のバラツキを生ずるという問題がある。また、アームと噴射部との接続部に熱膨張差に起因する損傷が生ずるおそれがあるという問題もある。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明はかかる従来技術の課題に鑑みなされたものであって、ステージング燃焼をなす燃料噴射装置や燃料噴射機構を複数条有する燃料噴射装置に対する燃料供給方法および燃料供給機構を提供することを目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明の燃料供給方法は、燃料噴射部と、該燃料噴射部を保持するとともに同燃料噴射部に燃料および燃焼用空気を供給する保持供給部とを備えてなる燃料噴射装置における燃料供給方法であって、前記燃料噴射部は、第1燃料噴射部材と、該第1燃料噴射部材の外周に配設された第1微粒化機構と、該第1微粒化機構の外周に配設された第2燃料噴射部材と、該第2燃料噴射部材の外周に配設された第2微粒化機構と、該第2微粒化機構の外周に配設された外筒とを備え、前記保持供給部は、内蔵された前記第1燃料噴射部材へ燃料を供給する第1燃料供給路と、内蔵された前記第2燃料噴射部材へ燃料を供給する第2燃料供給路とにより燃料を供給することを特徴とする。

## 【0009】

本発明の燃料供給方法においては、第1燃料供給路と第2燃料供給路とが燃焼用空気の流れ方向に縦列状に配設されてなるのが好ましい。

## 【0010】

本発明の燃料供給機構は、燃料噴射部と、該燃料噴射部を保持するとともに同燃料噴射部に燃料および燃焼用空気を供給する保持供給部とを備えてなる燃料噴射装置における燃料供給機構であって、前記燃料噴射部は、第1燃料噴射部材と、該第1燃料噴射部材の外周に配設された第1微粒化機構と、該第1微粒化機構の外周に配設された第2燃料噴射部材と、該第2燃料噴射部材の外周に配設された第2微粒化機構と、該第2微粒化機構の外周に配設された外筒とを備え、前記保持供給部は、前記第1燃料噴射部材へ燃料を供給する第1燃料供給路と、前記第2燃料噴射部材へ燃料を供給する第2燃料供給路とを内蔵してなることを特徴とする。

## 【0011】

本発明の燃料供給機構においては、第1燃料供給路と第2燃料供給路とが燃焼用空気の流れ方向に縦列状に配設されてなるのが好ましい。

## 【0012】

また、本発明の燃料供給機構においては、保持供給部は、外筒と接合される外側リング部と、第2燃料噴射部材と接合される内側リング部と、第1燃料噴射部材と接合される円柱部と、前記外側リング部と接合される燃料供給管装着部とをブロック状に形成し、前記外側リング部と前記内側リング部との間、および前記内側リング部と前記円柱部との間に空気流路が形成されてなるのが好ましい。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、複数の燃料噴射部を有する燃料噴射装置に対して流動抵抗の増大や熱膨張差に起因するトラブルを生じさせることなく燃料の供給がなし得るという優れた効果が得られる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、添付図面を参照しながら本発明を実施形態に基づいて説明するが、本発明はかかる実施形態のみに限定されるものではない。

## 【0015】

本発明の一実施形態に係る燃料供給方法が適用されたガスタービンの燃料噴射装置(以下、単に燃料噴射装置という)を図1および図2に示す。

## 【0016】

燃料噴射装置Aは、図1および図2に示すように、燃料を空気と混合して燃焼室(図示省略)に噴射する燃料噴射部10と、燃料噴射部10を保持するとともに燃料噴射部10に燃料および燃焼用空気を供給する保持供給部20と、を主要構成要素として備えてなるものとされる。

## 【0017】

燃料噴射部10は、図1および図2に示すように、中心に配設された第1燃料噴射部材30と、その外周に配設された第1燃料噴射部材30から噴射された燃料を微粒化する第1微粒化機構40と、その外周に配設された第2燃料噴射部材50と、その外周に配設された第2燃料噴射部材50から噴射された燃料を微粒化する第2微粒化機構60と、その外周に配設された外筒70とを備えてなるものとされる。

## 【0018】

第1燃料噴射部材30は柱状体とされ、その柱状体には基端中央から中間部中央に向けた燃料供給路31と、燃料供給路31の終端に連通形成され中間部中央に位置させられた燃料溜り32とが設けられている。この燃料溜り32の内周面には、外周面に向けて所要数の燃料噴射孔33が同心円状に貫通形成されている。

## 【0019】

また、第1燃料噴射部材30の基端部には保持供給部20と接合部34が形成されている。つまり、図1に示すように、基端部に小径部34aが段付棒状に形成されている。

【0020】

第2燃料噴射部材50は円筒状体とされ、その円筒状体には燃料溜り51が設けられている。この燃料溜り51の内周面には、外周面に向けて所要数の燃料噴射孔52が同心円状に貫通形成されている。

【0021】

また、第2燃料噴射部材50の基端部には保持供給部20と接合部55が形成されている。つまり、図1に示すように、基端部の内周壁が所定量突出させられている。

【0022】

第1微粒化機構40は、第1燃料噴射部材30の外周と第2燃料噴射部材50の内周との間に形成された環状の空気流路41と、第1燃料噴射部材30と第2燃料噴射部材50との間に配設された空気旋回機構43とを備えてなるものとされる。

【0023】

第2微粒化機構60は、第2燃料噴射部材50の外周と、外筒70の内周との間に形成された環状の空気流路61と、第2燃料噴射部材50と外筒70との間に配設された空気旋回機構63とを備えてなるものとされる。

【0024】

保持供給部20は、図1および図2に示すように、外筒70と接合される外側リング部21と、第2燃料噴射部材50と接合される内側リング部22と、第1燃料噴射部材30と接合される中心円柱部23と、外側リング部21の適宜位置(図示例では頂部)に一体化されている燃料フィードアーム26と、これらを一体化している一体化部25とを備えてなるブロック状体とされる。この燃料フィードアーム26の内部には、ガスタービンのケーシングを貫通して延伸されている燃料通路と連通する燃料供給路28、28が穴あけ形成されている。また、内側リング部22と中心円柱部23との間から第1微粒化機構40に燃烧用空気が供給され、外側リング部21と内側リング部22との間から第2微粒化機構60に燃烧用空気が供給される。

【0025】

内側リング部22は、その第2燃料噴射部材50との対向面に、図1に示すように、第2燃料噴射部材50の基端部の形状に対応させた嵌合溝22aが環状に所定深さで形成され、またその嵌合溝22aには燃料供給用孔22bが形成されている。この燃料供給用孔22bに、燃料フィードアーム26から一体化部25内部を通して延伸形成されている燃料供給路(第2燃料供給路27b)27が接続されている。

【0026】

中心円柱部23は、その第1燃料噴射部材30との対向面に、図1に示すように、第1燃料噴射部材30の基端部の形状に対応させた嵌合凹部23aが所定深さで形成され、またその嵌合凹部23aの底面には燃料フィードアーム26から一体化部25内部を通して延伸形成されている燃料供給路(第1燃料供給路27a)27が接続されている。

【0027】

一体化部25は、外側リング部21上部と内側リング部22とを一体化する上部一体化部25aと、内側リング部22と中心円柱部23とを一体化する中央部一体化部25bと、内側リング部22と外側リング部21下部と一体化する下部一体化部25cとを含むものとされる。この一体化部25には、前述したように、燃料フィードアーム26に形成されている燃料供給路28に接続される燃料供給路27が形成されている。上部一体化部25aおよび中央部一体化部25bに形成される第1燃料供給路27aおよび第2燃料供給路27bは、図1に示すように、燃烧用空気の流れ方向に縦列状に配設され、上部一体化部25a、中央部一体化部25bおよび下部一体化部25cの燃烧用空気の流れ方向の幅が必要最小限となるようにされている。これにより、上部一体化部25a、中央部一体化部25bおよび下部一体化部25cを設けたことによる流動抵抗の増大および空気流の乱れが、必要最小限に抑えられる。なお、ここでいう上部および下部は図示例における場合

の便宜上の名称であって、実際にガスタービンの燃焼器に装着された場合における上部および下部を必ずしも意味するものではない。

【0028】

しかして、この燃料噴射装置 A においては、低出力時には第 1 燃料噴射部材 30 のみから燃料を噴射し、その噴射された燃料を第 1 微粒化機構 40 により微粒化するとともに、第 1 微粒化機構 40 を通過する燃焼用空気と混合して燃焼室に送給する。

【0029】

一方、高低出力時には第 1 燃料噴射部材 30 および第 2 燃料噴射部材 50 から燃料を噴射し、それらの噴射された燃料を第 1 微粒化機構 40 および第 2 微粒化機構 60 によりそれぞれ微粒化するとともに、第 1 微粒化機構 40 および第 2 微粒化機構 60 を通過する燃焼用空気とそれぞれ混合して燃焼室に送給する。

【0030】

このように、この実施形態の燃料供給方法が適用された燃料供給機構を有する燃料噴射装置 A においては、燃料供給路 27 が燃料噴射部 10 を保持する保持供給部 20 に一体化して内蔵させられ、しかも燃料フィードアーム 26 と一体化されているので、燃料供給管を別途に配設する必要がなく、構成の簡素化が図られる。また、独立した燃料供給管が存在しないので、燃料供給管を設けることによるトラブルが解消される。例えば、組付け時における燃料供給管の打損に対する予防措置を講ずる必要がなくなり、組付け作業の効率化が図られる。また、燃料供給管と支持部との温度差による熱膨張差に起因するトラブルも解消される。

【0031】

以上、本発明を実施形態に基づいて説明してきたが、本発明かかる実施形態のみに限定されるものではなく、種々改変が可能である。例えば、実施形態では燃料噴射部材は第 1 および第 2 燃料噴射部材 30、50 の 2 個とされているが、第 2 燃料噴射部材 50 の外周に第 3 燃料噴射部材を設けるようにしてもよい。

【0032】

また、実施形態における位置は説明の便宜上の位置であって、実際の位置を表すものではない。例えば、実施形態の燃料噴射装置 A が環状燃焼器に装着される場合、燃料噴射装置 A が環状燃焼器の下部に位置するときには、前記図示説明における上部は下部を意味し、下部が上部を意味することになる。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明は複数の燃料噴射部を有する燃料噴射装置に対する燃料供給に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明の一実施形態に係る燃料噴射機構を有する燃料噴射装置の長手方向断面図である。

【図 2】同正面図である。

【図 3】従来の燃料噴射ノズルの長手方向断面図である。

【符号の説明】

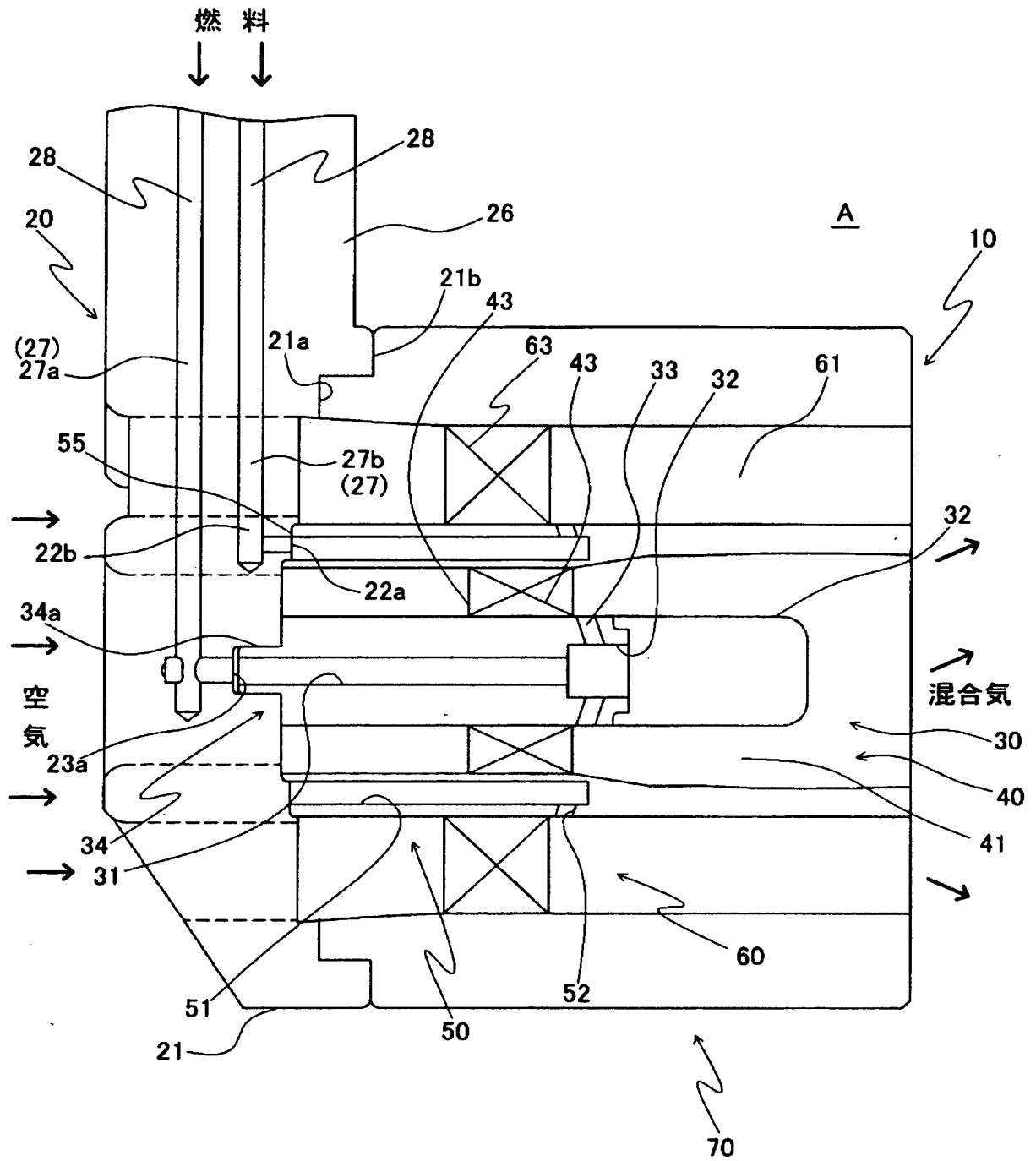
【0035】

A	燃料噴射装置
10	燃料噴射部
20	保持供給部
21	外側リング部
22	内側リング部
23	中心円柱部
25	一体化部
26	燃料フィードアーム
27	燃料供給路

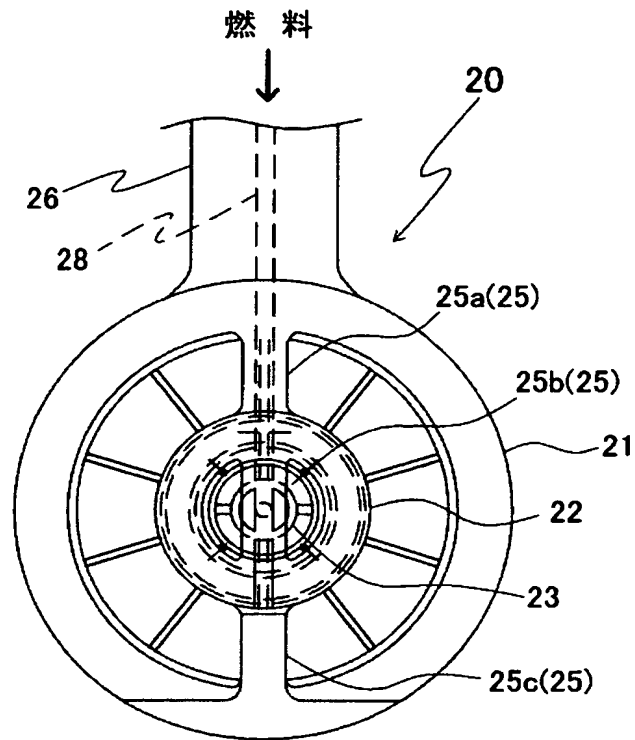
3 0	第 1 燃料噴射部
4 0	第 1 微粒化機構
5 0	第 2 燃料噴射部
6 0	第 2 微粒化機構
7 0	外筒



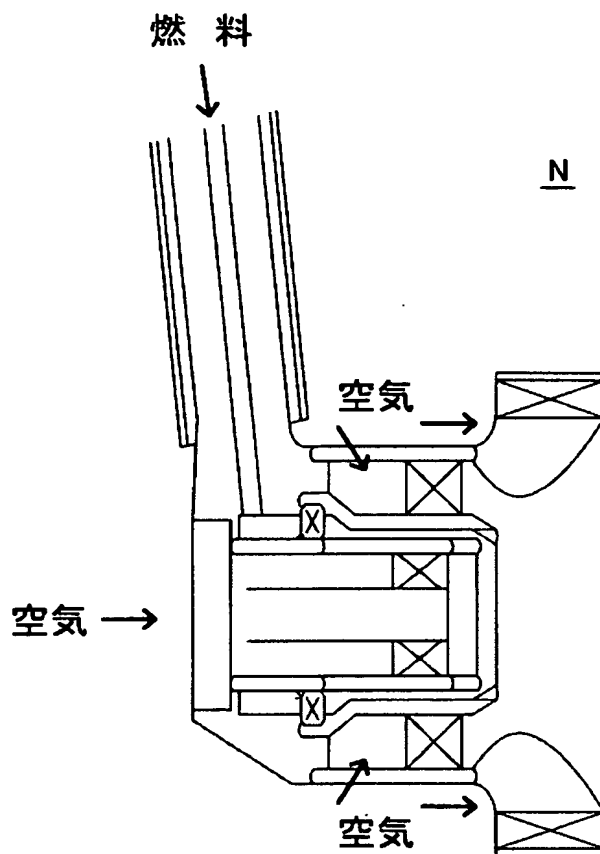
【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** ステージング燃焼をなす燃料噴射装置や燃料噴射機構を複数条有する燃料噴射装置に対する燃料供給方法および燃料供給機構を提供する。

**【解決手段】** 燃料噴射部 10 を保持するとともに同燃料噴射部に燃料および燃焼用空気を供給する保持供給部 20 を備えてなる燃料噴射装置 A において、第 1 燃料噴射部材 30 と、第 1 燃料噴射部材 30 の外周に配設された第 1 微粒化機構 40 と、第 1 微粒化機構 40 の外周に配設された第 2 燃料噴射部材 50 と、第 2 燃料噴射部材 50 の外周に配設された第 2 微粒化機構 60 と、第 2 微粒化機構 60 の外周に配設された外筒 70 とを備え、前記保持供給部 20 は、溶接によることなく一体化されている一体化部 25 および燃料フィードアーム 26 を有し、その中に第 1 燃料噴射部材 30 へ燃料を供給する第 1 燃料供給路 27, 28 と、第 2 燃料噴射部材 50 へ燃料を供給する第 2 燃料供給路 27, 28 とを内蔵し、それらにより燃料を供給するものである。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 1 2 5 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 0 9 7 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号
氏 名	川崎重工業株式会社